



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 42 37 632 A 1**

⑤① Int. Cl.⁵:
H 05 K 7/20
H 05 K 1/14
H 05 K 3/36
H 01 L 23/34
H 01 L 25/04
// H05K 7/02,7/14

②① Aktenzeichen: P 42 37 632.7
②② Anmeldetag: 7. 11. 92
④③ Offenlegungstag: 11. 5. 94

DE 42 37 632 A 1

⑦① Anmelder:
Export-Contor Außenhandelsgesellschaft mbH,
90431 Nürnberg, DE

⑦② Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Schaltungsanordnung

⑤⑦ Es wird eine Schaltungsanordnung (10) mit einem Kühlbauteil (12), mit mindestens einer Trägerplatte (20, 22) und mit einer Andrückvorrichtung (38) beschrieben, die zum Drücken der mindestens einen Trägerplatte (18, 20) gegen das Kühlbauteil (12) vorgesehen ist. An der Andrückvorrichtung (38) ist mindestens ein elektrisch isolierendes Substrat (50) vorgesehen, dessen Schaltungsstruktur (54) mittels federnd nachgiebiger Kontaktelemente (58) mit zugehörigen Kontaktflächen (34) der mindestens einen Trägerplatte (20, 22) elektrisch leitend verbunden ist. Die Kontaktelemente (58) sind durch die Andrückvorrichtung (38) genau passend positioniert.

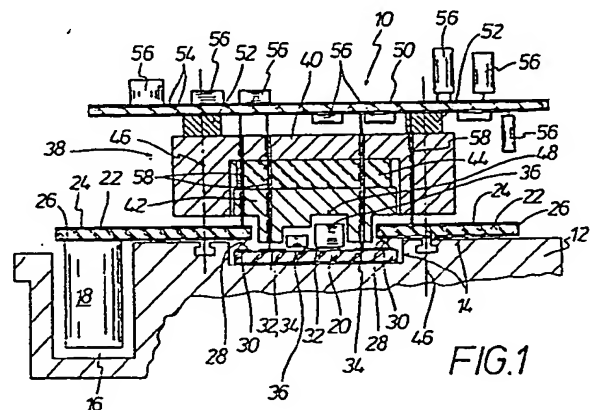


FIG. 1

DE 42 37 632 A 1

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung mit einem Kühlbauteil, mit mindestens einer Trägerplatte, die auf dem Kühlbauteil angeordnet ist und an der Kontaktflächen und zu kühlende Bauelemente vorgesehen sind, und mit einer zum Drücken der/jeder Trägerplatte gegen das Kühlbauteil vorgesehenen Andrückvorrichtung, die ein formstabiles Montageelement, ein formstabiles Brückenelement und zwischen dem Montageelement und dem Brückenelement ein nachgiebiges Kissen-
element aufweist.

Aus der DE-A 41 11 247 der Anmelderin ist eine Schaltungsanordnung mit einem Kühlbauteil, mit mindestens einer Trägerplatte, die auf dem Kühlbauteil angeordnet ist und an der Kontaktflächen und zu kühlende Bauelemente vorgesehen sind, und mit einer zum Drücken der/jeder Trägerplatte gegen das Kühlbauteil vorgesehenen Andrückvorrichtung bekannt. Bei dieser bekannten Schaltungsanordnung weist die Andrückvorrichtung mindestens ein Montageelement und ein nachgiebiges Kissen-
element auf, das auf der dem Kühlbauteil zugewandten Innenseite des Montageelementes vorgesehen ist.

In der Zusatzpatentanmeldung P 41 22 428 der Anmelderin ist eine Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art beschrieben, bei der die Andrückvorrichtung ein formstabiles Montageelement, ein formstabiles Brückenelement und zwischen diesen Elementen ein nachgiebiges Kissen-
element aufweist.

Sowohl bei der Schaltungsanordnung gemäß DE-A 41 11 247 als auch bei der zuletzt genannten Schaltungsanordnung sind die Trägerplatten zwischen dem Kühlbauteil und der Andrückvorrichtung derartig unzugänglich vorgesehen, daß die Modifizierbarkeit der Schaltungsanordnung insgesamt beeinträchtigt sein kann. Das gilt bspw. auch für die Schaltungsanordnung, wie sie aus der DE-A 35 08 456 oder aus der DE-A 35 21 572 bekannt sind.

Aus der DE-C 36 28 556 ist eine Halbleiteranordnung bekannt, bei der wenigstens eine Halbleitertablette mit Stromleiterteilen auf einer Grundplatte angebracht und in Isolierstoffmasse eingekapselt ist. Dort sind Stromleiterteile wenigstens stellenweise als Kontaktstücke zur Druckkontaktierung ausgebildet. Diese Kontaktstücke ragen auf der von der Grundplatte abgewandten Seite der Halbleitertablette aus der Isolierstoffmasse heraus. Die Kontaktstücke sind außerhalb der Isolierstoffkapselung druckkontaktiert, wobei eine allen Kontaktstücken gemeinsame Kontaktplatte vorgesehen ist. Durch die Kapselung in der erwähnten Isolierstoffmasse ist auch bei dieser bekannten Halbleiteranordnung die Modifizierbarkeit eingeschränkt.

Eine Halbleiterbaueinheit in Hybrid-Struktur ist in der DE-A 36 43 288 beschrieben. Diese Halbleiterbaueinheit soll einen hohen Integrationsgrad, die elektrische Vorprüfung aller Komponenten vor der Montage und eine einfache Befestigung und Kontaktierung mit Trägerbauteilen ermöglichen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welcher die Modifizierbarkeit, d. h. die Anpassung der Schaltungsanordnung an die jeweils gegebenen physikalischen bzw. elektrischen Anforderungen bzw. Gegebenheiten verbessert ist, wobei gleichzeitig ein hoher Integrationsgrad sowie eine elektrische Vorprüfung aller Komponenten der Schaltungsanordnung vor deren Zusammenbau sowie eine einfache Befesti-

gung und Kontaktierung derselben möglich ist.

Diese Aufgabe wird bei einer Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß an der Andrückvorrichtung mindestens ein elektrisch isolierendes Substrat vorgesehen ist, das von der/jeder Trägerplatte beabstandet und zur mindestens einen Trägerplatte parallel vorgesehen ist und das mit einer Schaltstruktur und gegebenenfalls mit Bauelementen versehen ist, und daß die Schaltungsstruktur des mindestens einen Substrates mit zugehörigen Kontaktflächen der mindestens einen Trägerplatte mittels federnd nachgiebiger Kontaktelemente elektrisch leitend verbunden ist, die durch die Andrückvorrichtung positioniert sind. Bei der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung ist das mindestens eine elektrisch isolierende Substrat also in einer Ebene vorgesehen, die von der Ebene der mindestens einen Trägerplatte verschieden ist. Dadurch ist es einfach möglich, sowohl die besagte mindestens eine Trägerplatte mit den entsprechenden elektrischen bzw. elektronischen Bauelementen zu bestücken, als auch das mindestens eine elektrisch isolierende Substrat gegebenenfalls mit zugehörigen Bauelementen zu bestücken, wobei das besagte mindestens eine elektrisch isolierende Substrat derartig mit einer Schaltstruktur ausgebildet ist, daß mit Hilfe der federnd nachgiebigen Kontaktelemente zwischen dem/jedem Substrat und der bzw. der entsprechenden Trägerplatte die gewünschten elektrisch leitenden Verbindungen hergestellt werden. Die Kontaktelemente werden erfindungsgemäß durch die Andrückvorrichtung genau passend positioniert, was bedeutet, daß die Andrückvorrichtung nicht nur dazu vorgesehen ist, die/jede Trägerplatte gegen das Kühlbauteil zu drücken, um von der entsprechenden Trägerplatte die Verlustwärme optimal abzuführen, sondern daß die Andrückvorrichtung in vorteilhafter Weise gleichzeitig auch zur passenden Positionierung der entsprechenden federnd nachgiebigen Kontaktelemente vorgesehen ist. Die besagten Kontaktelemente können in vorteilhafter Weise gleichzeitig auch zum Positionieren und Fixieren der Trägerplatten und des mindestens einen Substrates dienen. Die gegenseitige Justierung kann hierbei derart genau sein, daß das mindestens eine Substrat auch Chips aufweisen kann, die mittels zugehöriger Kontaktelemente direkt kontaktiert werden können. Eine derartig ausgebildete Schaltungsanordnung weist also die Vorteile auf, daß ein hoher Integrationsgrad erreichbar ist, daß eine elektrische Vorprüfung aller Komponenten vor der Montage der Schaltungsanordnung möglich ist, daß eine einfache Befestigung der Komponenten in bezug zueinander möglich ist, daß auf einfache Weise eine zuverlässige und mechanisch genaue Kontaktierung der entsprechenden Bauelemente miteinander bzw.

mit den zugehörigen Schaltungsstrukturen möglich ist, und daß auch die gegebenenfalls erforderliche Demontage und der Ersatz schadhafter Komponenten durch ungebrauchte neue Komponenten auf einfache Weise möglich ist.

Bei der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung kann das mindestens eine Substrat zwischen dem elektrisch isolierenden Brückenelement und dem elektrisch isolierenden Kissen-
element der Andrückvorrichtung vorgesehen sein, wobei die federnden Kontaktelemente durch das Brückenelement genau passend positioniert sein können. Bei einer solchen Ausbildung der Schaltungsanordnung ist das mindestens eine Substrat also durch das Brücken- bzw. Kissen-
element genau richtig positioniert. Die passende Positionierung der Kontakt-

Als besonders zweckmäßig hat es sich erwiesen, wenn bei der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung mindestens zwei Trägerplatten vorgesehen sind, die unmittelbar übereinander angeordnet sind, die seitlich gegeneinander versetzt sind und die mittels deckungsgleich vorgesehener Kontaktorgane miteinander kontaktiert sind, und wenn das Kühlbauteil mit einer abgestuften Aufnahme­fläche und die Andrückvorrichtung mit einer abgestuften Andrück-Grundfläche ausgebildet sind zum Festlegen der Trägerplatten aneinander und zwischen dem Kühlbauteil und der Andrückvorrichtung. Mittels der Andrückvorrichtung ist es in vorteilhafter Weise möglich, die Trägerplatten genau zu positionieren. Für eine derartige Schaltungsanordnung wird ein selbständiger Patentschutz beantragt, sie ist sehr einfach ausgebildet und problemlos und zeitsparend montierbar bzw. im Bedarfsfall demontierbar, um Bauteile durch ungebrauchte neue Bauteile ersetzen zu können.

Die Schaltungsanordnung 10 weist außerdem eine Andrückvorrichtung 38 mit einem formstabilen Montageelement 40 und einem formstabilen Brückenelement 42 auf, zwischen welchen ein nachgiebiges Kissenle-

ment 44 vorgesehen ist. Das Montageelement 40 und das Brückenelement 42 können aus geeigneten Kunststoffmaterialien bestehen. Das Kissen-
element 44 besteht zweckmäßigerweise aus einem geeigneten Gummimaterial. Die Andrückvorrichtung 38 ist mittels Befestigungselementen am Kühlbauteil 12 befestigt und genau justiert. Von den zuletzt genannten Befestigungselementen sind in Fig. 1 nur die Mittellinien 46 mit strichpunktlierten Linien gezeichnet.

Aus Fig. 1 ist außerdem ersichtlich, daß die Andrückvorrichtung 38 bzw. ihr Brückenelement 42 mit einer abgestuften Andrück-Grundfläche 48 ausgebildet ist, die zum Festlegen der Trägerplatten 20, 22 aneinander und zwischen dem Kühlbauteil 12 und der Andrückvorrichtung 38 dient. Außerdem kann die abgestufte Andrück-Grundfläche 48 mit Aussparungen zur Aufnahme, Positionierung und/oder Kontaktierung der Bauelemente 36 an der Trägerplatte 20 bzw. von (nicht gezeichneten) Bauelementen an der Trägerplatte 22 dienen.

An der Andrückvorrichtung 38 ist in Fig. 1 ein elektrisch isolierendes Substrat 50 angeordnet, das von der Andrückvorrichtung 38 durch Distanzelemente 52 beabstandet ist. Bei der in Fig. 1 gezeichneten Ausbildung der Schaltungsanordnung 10 befindet sich das Substrat 50 auf der vom Kühlbauteil 12 abgewandten Außenseite der Andrückvorrichtung 38 und ist von außerhalb der Schaltungsanordnung 10 problemlos zugänglich. Am Substrat 50 ist eine Schaltungsstruktur 54 und sind mit der Schaltungsstruktur 54 kontaktierte Bauelemente 56 vorgesehen. Die am Substrat 50 ausgebildete Schaltungsstruktur 54 ist mit zugehörigen Kontaktflächen 34 der Trägerplatte 20 bzw. mit Kontaktflächen der Leiterbahnen 24 der Trägerplatte 22 mittels federnd nachgiebiger Kontaktelemente 58 elektrisch leitend verbunden. Die Kontaktelemente 58 sind bspw. als Nadeln mit einer federnden Schleife, als abgewinkelte Nadeln, als Nadeln mit einem Schraubgewindeabschnitt oder beliebig anders ausgebildet, wobei es nur darauf ankommt, daß die Kontaktelemente 58 durch die Andrückvorrichtung 38 gehalten und justiert werden und zwischen dem Substrat 50 und der entsprechenden Trägerplatte 20, 22 federnd vorgesehen sind und einen elektrisch leitenden Kontakt herstellen. Die Kontaktelemente 58 erstrecken sich durch die Andrückvorrichtung 38 derartig hindurch, daß mittels der Andrückvorrichtung 38 eine genaue Positionierung der federnden Kontaktelemente 58 bewirkt wird.

In Fig. 2 ist abschnittsweise in einer Schnittdarstellung eine Ausbildung der Schaltungsanordnung 10 angedeutet, die sich von der in Fig. 1 gezeichneten Ausbildung der Schaltungsanordnung 10 insbes. dadurch unterscheidet, daß nicht nur ein Substrat 50 vorgesehen ist, sondern daß zwei Substrate 50 vorhanden sind, von denen das eine Substrat 50 zwischen dem formstabilen Montageelement 40 und dem nachgiebigen Kissen-
element 44 und das zweite Substrat 50 zwischen dem Kissen-
element 44 und dem formstabilen Brückenelement 42 vorgesehen ist. Bei einer solchen Ausbildung der Schaltungsanordnung 10 können Kontaktelemente 58 zur elektrisch leitenden Verbindung zwischen dem einen oder anderen Substrat 50 mit der Trägerplatte 20 bzw. der Trägerplatte 22 oder zur elektrisch leitenden Verbindung zwischen den Substraten 50 vorgesehen sein. Bei der in Fig. 2 gezeichneten Ausbildung der Schaltungsanordnung 10 ist das formstabile Brückenelement 42 nicht nur auf seiner dem Kühlbauteil 12 zugewandten Seite mit einer abgestuften Andrück-Grundflä-

che 48 ausgebildet, sondern auch mit einer abgestuften Oberfläche 60, durch welche Aussparungen gebildet werden, die zur Aufnahme entsprechender Bauelemente 56 des Substrats 50 zwischen Brückenelement 42 und Kissen-
element 44 vorgesehen sind.

Gleiche Einzelheiten sind in Fig. 2 mit denselben Bezugsziffern bezeichnet wie in Fig. 1, so daß es sich in Verbindung mit Fig. 2 erübrigt, alle diese Einzelheiten noch einmal detailliert zu beschreiben.

In den Figuren ist das/jedes Substrat 50 mit sich gegenüberliegenden Schaltungsstrukturen 54, d. h. Leiterbahnen und Bauelementen 56 dargestellt. Die sich gegenüberliegenden Schaltungsstrukturen 54 können durch (nicht gezeichnete) Verbindungselemente geeignet zusammengeschaltet sein.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung mit einem Kühlbauteil (12), mit mindestens einer Trägerplatte (20, 22), die auf dem Kühlbauteil (12) angeordnet ist und an der Kontaktflächen (34) und zu kühlende Bauelemente (36) vorgesehen sind, und mit einer zum Drücken der/jeder Trägerplatte (20, 22) gegen das Kühlbauteil (12) vorgesehenen Andrückvorrichtung (38), die ein formstabilen Montageelement (40), ein formstabilen Brückenelement (42) und zwischen dem Montageelement (40) und dem Brückenelement (42) ein nachgiebiges Kissen-
element (44) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß an der Andrückvorrichtung (38) mindestens ein elektrisch isolierendes Substrat (50) vorgesehen ist, das von der/jeder Trägerplatte (20, 22) beabstandet und zur mindestens einen Trägerplatte (20, 22) parallel angeordnet und mit einer Schaltungsstruktur (54) und gegebenenfalls mit Bauelementen (56) versehen ist, und daß die Schaltungsstruktur (54) des mindestens einen Substrates (50) mit zugehörigen Kontaktflächen (34) der mindestens einen Trägerplatte (20, 22) mittels federnd nachgiebiger Kontaktelemente (58) elektrisch leitend verbunden ist, die durch die Andrückvorrichtung (38) positioniert sind.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Substrat (50) zwischen dem Brückenelement (42) und dem Kissen-
element (44) der Andrückvorrichtung (38) vorgesehen ist, und daß die federnden Kontaktelemente (58) durch das Brückenelement (42) genau passend positioniert sind.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Substrat (50) zwischen dem Kissen-
element (44) und dem Montageelement (40) der Andrückvorrichtung (38) vorgesehen ist und daß die federnden Kontaktelemente (58) durch das elektrisch isolierende Brückenelement (42) und/oder durch das Kissen-
element (44) genau passend positioniert sind.
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Substrat (50) auf der vom Kühlbauteil (12) abgewandten Seite des Montageelementes (40) der Andrückvorrichtung (38) vorgesehen ist, und daß die federnden Kontaktelemente (58) durch das Brückenelement (42) und/oder das Kissen-
element (44) und/oder das Montageelement (40) genau passend positioniert sind.
5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Substrat

(50) vom Montageelement (40) durch Distanzelemente (52) beabstandet ist.

6. Schaltungsanordnung insbes. nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Trägerplatten (20, 22) vorgesehen sind, die übereinander angeordnet sind, die seitlich gegeneinander versetzt sind, und die mittels deckungsgleich vorgesehener Kontaktorgane (28, 30) miteinander kontaktiert sind, und daß das Kühlbauteil (12) mit einer abgestuften Aufnahme-
fläche (14) und die Andrückvorrichtung (38) mit einer abgestuften Andrück-Grundfläche (48) ausgebildet sind, zum Festlegen der Trägerplatten (20, 22) aneinander und zwischen dem Kühlbauteil (12) und der Andrückvorrichtung (38).

7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlbauteil (12) mit mindestens einem Aufnahmeraum (16) für diskrete Bauelemente (18) ausgebildet ist, die an der entsprechenden Trägerplatte (22) vorgesehen sind.

8. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine am Kühlbauteil (12) vorgesehene Trägerplatte (20, 22) insbes. für Leistungskomponenten einer Stromrichter-Schaltungsanordnung und daß das mindestens eine Substrat (50) insbes. für elektronische Steuerungskomponenten der entsprechenden Leistungskomponenten der Stromrichter-Schaltungsanordnung vorgesehen ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

